

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Berdarah Dengue

1. Pengertian Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit tular vektor yang disebabkan virus dengue dari genus *Flavivirus* yaitu *virus dengue*. *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang berperan sebagai vektor utama penyebaran virus dengue ke manusia. Kasus demam berdarah *dengue* yang terdistribusi luas di negara tropis maupun subtropis di dunia. (Kreamer *et al*, 2015). Penyakit demam berdarah *dengue* dapat muncul sepanjang tahun dan dapat menyerang seluruh kelompok umur. Munculnya penyakit ini berkaitan dengan kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat (Kemenkes RI, 2016) dalam (Putri D, 2020).

2. Epidemiologi Demam Berdarah Dengue

Dengue adalah virus penyebab penyakit yang dapat ditularkan oleh nyamuk. Diperkirakan ada 50 juta kasus infeksi dengue setiap tahunnya dan sekitar 2,5 orang tinggal di wilayah endemik *dengue*. Insiden kasus penyakit dengue ini telah meningkat 30 kali lipat dalam 50 tahun terakhir dan penularannya semakin meluas ke negara-negara baru yang sebelumnya tidak pernah melaporkan adanya kasus penyakit *dengue* terutama di daerah perkotaan ke pedesaan. Di Indonesia penyakit *dengue* merupakan penyebab utama rawat inap dan terjadinya kematian pada anak karena Indonesia

memiliki iklim tropis dimana nyamuk *Aedes aegypti* dapat tersebar dengan luas (WHO, 2009).

3. Etiologi Demam Berdarah Dengue

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* adalah penyakit infeksi virus *Dengue* yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan nyamuk *Aedes albopictus*. Virus Dengue termasuk genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae*, yang dibedakan menjadi 4 serotipe yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3 dan DEN 4. Keempat serotipe virus ini terdapat di Indonesia dan dilaporkan bahwa serotipe virus DEN 3 sering menimbulkan wabah, sedang di Thailand penyebab wabah yang dominan adalah virus DEN 2. Penyakit ini ditunjukkan dengan adanya demam secara tiba-tiba 2- 7 hari, disertai sakit kepala berat, sakit pada sendi dan otot (*myalgia* dan *arthralgia*) dan ruam merah terang, *petechie* dan biasanya muncul dulu pada bagian bawah badan menyebar hingga menyelimuti hampir seluruh tubuh. Radang perut bisa juga muncul dengan kombinasi sakit di perut, rasa mual, muntah-muntah atau diare. Manifestasi klinik terwujud sebagai akibat adanya kebocoran plasma dari pembuluh darah perifer ke jaringan sekitar. Infeksi virus *Dengue* dapat bersifat asimtomatik atau simtomatik yang meliputi panas tidak jelas penyebabnya (*Dengue Fever*, DF), Demam Berdarah *Dengue* (DBD), dan demam berdarah dengan renjatan (DSS) dengan manifestasi klinik demam bifasik disertai gejala nyeri kepala, nyeri sendi, nyeri otot, dan timbulnya ruam pada kulit. (Hamisi & Mas'ud, 2017).

4. Patogenesis Demam Berdarah Dengue

Jika seseorang terinfeksi virus *dengue* digigit oleh nyamuk *Aedes aegypti*, maka virus *dengue* akan masuk bersama darah yang dihisap olehnya didalam tubuh nyamuk itu virus dengue akan berkembang biak dengan cara membelah diri dan menyebar ke seluruh bagian tubuh nyamuk. Sebagian besar virus akan berada dalam kelenjar air liur nyamuk. Jika nyamuk tersebut menggigit seseorang maka alat tusuk nyamuk (*proboscis*) menemukan kapiler darah, sebelum darah orang itu diisap maka terlebih dahulu dikeluarkan air liurnya agar darah yang diisapnya tidak membeku. Bersama dengan air liur inilah virus dengue tersebut ditularkan kepada orang lain (Syafiqah & Suardamana, 2018).

Virus *dengue* yang telah masuk ke tubuh penderita akan menimbulkan viremia. Hal tersebut akan menimbulkan reaksi oleh pusat pengatur suhu di hipotalamus sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan suhu. Selain itu viremia menyebabkan pelebaran pada dinding pembuluh darah yang menyebabkan perpindahan cairan dan plasma dari intravascular ke intersisiel yang menyebabkan hipovolemia. Trombositopenia dapat terjadi akibat dari penurunan produksi trombosit sebagai reaksi dari antibodi melawan virus. Seseorang dengan trombositopenia terdapat perdarahan pada kulit seperti bercak atau perdarahan hebat pada saluran pencernaan (muntah darah, berak darah), saluran pernafasan (mimisan, batuk darah) dan organ vital (jantung, hati, ginjal) hal ini mengakibatkan tubuh kehilangan kemampuan untuk

melakukan mekanisme hemostatis secara normal. Sehingga dapat menimbulkan syok bahkan hingga kematian (Candra, 2019).

5. Penularan Penyakit Demam Berdarah Dengue

Demam berdarah *dengue* ditularkan melalui gigitan nyamuk yang infeksi, terutama *Aedes aegypti*. Spesies nyamuk ini menggigit pada siang hari, dengan peningkatan aktivitas menggigit sekitar 2 jam sesudah matahari terbit dan beberapa jam sebelum matahari tenggelam. *Aedes aegypti* maupun *Aedes Albopictus* di temukan di daerah perkotaan, kedua spesies nyamuk ini ditemukan juga di AS. *Aedes albopictus* sangat banyak ditemukan di Asia, namun tidak begitu antropofilik dibandingkan dengan *Aedes aegypti* sehingga merupakan faktor yang efisien, penderita menjadi infeksi bagi nyamuk pada saat viremia yaitu : sejak beberapa saat sebelum demam sampai saat masa demam berakhir, biasanya berlangsung selama 3 - 5 hari. Nyamuk menjadi infeksi 8 – 12 hari setelah menghisap darah penderita viremia dan tetap infeksi selama hidupnya (Najmah, 2016).

6. Diagnosis Penyakit Demam Berdarah Dengue

Kriteria diagnosis infeksi *dengue* dibagi menjadi kriteria diagnosis klinis dan kriteria diagnosis laboratoris. Berikut adalah kriteria diagnosis penyakit demam berdarah *dengue* dari penderita kasus DBD yaitu:

a. Kriteria diagnosis klinis

- 1) Demam 2-7 hari yang timbul mendadak, tinggi dan terus-menerus;

- 2) Adanya manifestasi perdarahan baik yang spontan seperti petekie, purpura, ekimosis, epistaksis, perdarahan gusi, hematemesis dan atau melena maupun berupa uji tourniquet positif;
- 3) Trombositopenia (Trombosit $\leq 100.000/\text{mm}^3$)
- 4) Adanya kebocoran plasma (plasma leakage) akibat dari peningkatan permeabilitas vascular yang ditandai salah satu atau lebih dari berikut :
 - a) Peningkatan hematokrit /hemokonsentrasi $\geq 20\%$ dari nilai baselin atau penurunan sebesar itu fase konvalesens;
 - b) Efusi pleura, asites atau hipoproteinemia / hypoalbuminemia.

b. Kriteria diagnosis laboratoris

Diagnosis laboratorium dilakukan melalui pemeriksaan hematologi rutin, uji virology, dan uji serologi. Terdapat lima uji serologi dasar yang umum digunakan untuk mendiagnosis infeksi Dengue secara rutin yaitu:

- 1) Uji hambatan hemaglutinasi (Hemaglutinasi inhibition = HI).
- 2) Uji Fiksasi komplemen (Complemen fixation = CF).
- 3) Uji Netralisasi (Neutralization test = NT).
- 4) IgM Capture enzymelinked immunosorbent assay (MAC ELISA).
- 5) Indirect IgG ELISA.

7. Vektor Penular Penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Sejauh ini di Indonesia dikenal dua jenis vektor demam berdarah *dengue* yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Siklus normal

infeksi demam berdarah *dengue* terjadi antara manusia – nyamuk *Aedes* – manusia. Dari darah penderita yang dihisap, nyamuk betina dapat menularkan virus demam berdarah *dengue* setelah melewati masa inkubasi 8-10 hari yang membuat virus mengalami replikasi (perbanyak) dan penyebaran yang berakhir pada infeksi saluran kelenjar ludah sehingga nyamuk menjadi tertular selama hidupnya.

Sekali nyamuk tertular virus seumur hidupnya akan menjadi nyamuk yang infeksi dan mampu menyebarkan virus ke inang lain ketika menghisap darah berikutnya. Nyamuk infeksi ini juga dapat menularkan virus ke generasi berikutnya secara transovarial melalui telur, tetapi peranannya dalam melanjutkan transmisi virus pada manusia belum diketahui.

Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* tersebar di seluruh pelosok tanah air, kecuali yang ketinggiannya lebih dari 1000 meter di atas permukaan air laut. Keduanya bisa dibedakan dengan mudah pada stadium dewasa dan larva. Tanda pada bagian dorsal mesonotum sangat jelas bisa dilihat dengan mata telanjang, pada *Aedes aegypti* terdapat garis lengkung putih dan 2 garis pendek di bagian tengah, sedang pada *Aedes albopictus* terdapat garis putih di medial dorsal toraks. Selain itu *Aedes albopictus* secara umum berwarna lebih gelap daripada *Aedes aegypti*. Adapun untuk melihat perbedaan larva/jentik diperlukan diseccting microscope. Bagian yang paling jelas adalah perbedaan bentuk sisik sikat (*comb scales*) dan gigi

pekten (*pecten teeth*), dan sikat ventral yang terdiri atas empat pasang rambut pada *Aedes albopictus* dan lima pasang pada *Aedes aegypti*.

Selama ini stadium pradewasa *Aedes aegypti* dikenal mempunyai kebiasaan hidup pada genangan air jernih pada bejana buatan manusia yang berada di dalam dan luar rumah, nyamuk dewasanya beristirahat dan aktif menggigit di siang hari di dalam rumah (endofilik-endofagik). Umumnya *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* betina mempunyai daya terbang sejauh 50-100 meter. Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* berkembangbiak di dalam wadah (*container breeding*) dengan penyebaran di seluruh daerah tropis maupun subtropis. Tempat perkembangbiakan larva nyamuk *Aedes aegypti* adalah tempat-tempat yang digunakan oleh manusia sehari-hari seperti bak mandi, drum air, kaleng-kaleng bekas, ketiak daun dan lubang-lubang batu. Tipe-tipe kontainer baik yang kecil maupun yang besar yang mengandung air merupakan tempat perkembangbiakan yang baik bagi stadium pradewasa nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil-hasil pengamatan entomologi menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* menempati habitat domestik terutama penampungan air di dalam rumah, sedangkan *Aedes albopictus* berkembang biak di lubang-lubang pohon, drum, ban bekas yang terdapat di luar (peridomestik) (Arsin, 2013).

8. Ciri-Ciri Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Widoyono (2018), berikut ciri-ciri nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu:

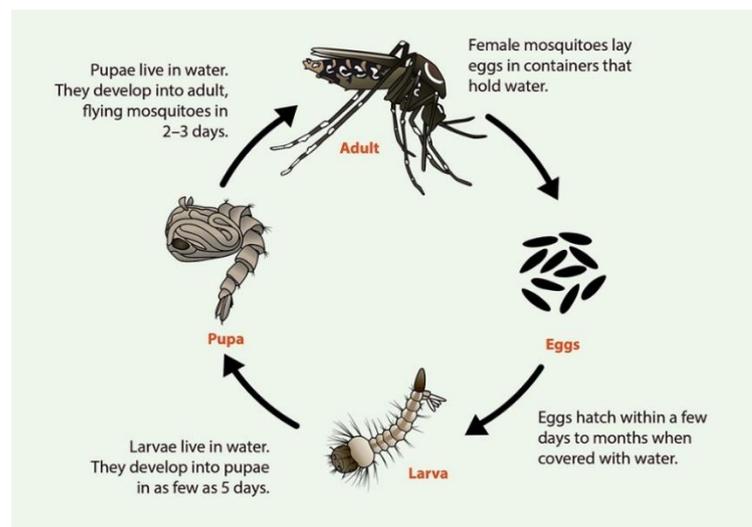
- a. Sayap dan badannya belang-belang atau bergaris-garis putih;
- b. Jarak terbang ± 100 M;
- c. Nyamuk betina bersifat *multiple bites* (mengigit beberapa orang karena sebelum nyamuk tersebut kenyang sudah berpindah tempat);
- d. Tahan dalam suhu panas dan kelembaban tinggi.

Menurut Ariani (2016), berikut ciri-ciri nyamuk penyebab demam berdarah, yaitu:

- a. Nyamuk ini dapat berkembangbiak pada tempat penampungan air (TPA) dan pada barang-barang yang memungkinkan untuk digenangi air seperti bak mandi, tempayan, drum, vas bunga barang bekas dan lain-lain.
- b. Nyamuk *Aedes aegypti* tidak dapat berkembangbiak di got atau selokan ataupun kolam yang airnya langsung berhubungan dengan tanah.
- c. Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya mengigit manusia pada pagi dan sore hari.
- d. Hinggap pada pakaian yang bergantung di dalam kamar.

9. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Arsin. A, (2013) Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai morfologi sebagai berikut:



Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk (CDC, 2022)

a. Telur

Telur berwarna hitam dengan ukuran sekitar 0,80 mm. Telur berbentuk oval yang mengapung satu persatu di atas permukaan air jernih, atau menempel pada dinding penampungan air. Di atas permukaan pada dinding vertikal bagian dalam, juga pada tempat (wadah) yang airnya sedikit, jernih, terlindung dari cahaya sinar matahari, dan biasanya berada di dalam dan atau di halaman rumah. Telur tersebut diletakkan satu persatu atau berderet pada dinding tempat (wadah) air, di atas permukaan air, dan pada waktu istirahat membentuk sudut dengan permukaan air (Arsin, 2013).

b. Larva

Larva (larvae) adalah bentuk muda (juvenile) hewan yang perkembangannya melalui metamorfosis. Terbagi atas 4 tingkat (instar) larva sesuai dengan pertumbuhannya:

- 1) Instar I: Larva dengan ukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm.
- 2) Instar II: Larva dengan ukuran 2,1-3,8 mm.
- 3) Instar III: Larva dengan ukuran 3,9-4,9 mm.
- 4) Instar IV: Larva dengan ukuran 5-6 mm.

Larva nyamuk *Aedes aegypti* bentuk tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit (ecdysis), dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III, dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada (thorax) belum jelas, dan corong pernapasan (siphon) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,1-3,8 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar III dengan ukuran 3,9-4,9 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman. Larva instar IV berukuran 5-6 mm, telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (cephal), dada (thorax), dan perut (abdomen) (Arsin, 2013).

c. Pupa

Pupa atau kepompong berbentuk seperti “Koma”. Bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibandingkan larva (jentik). Pupa nyamuk *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil, jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain.

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala-dada (cephalothorax) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh terdapat berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Pupa adalah bentuk tidak makan, tampak gerakannya lebih lincah bila dibandingkan dengan larva. Waktu istirahat, posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air (Arsin, 2013).

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa berukuran lebih kecil, jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk yang lain. Mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki. Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada, dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (piercing-sucking) dan termasuk lebih menyukai manusia

(anthropophagus), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (phytophagus). Nyamuk betina mempunyai antena tipe pilose, sedangkan nyamuk jantan tipe plumose (Arsin, 2013).

10. Binomik Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Arsin.A, (2013) Bionomik vektor meliputi kesenangan tempat perkembangbiakan nyamuk, kesenangan nyamuk menggigit, kesenangan nyamuk istirahat, lama hidup dan jarak terbang. Kelima binomik vektor tersebut dapat dijelaskan secara ringkas sebagai berikut:

a. Kesenangan Berkembangbiakan Nyamuk

Tempat perkembangbiakan nyamuk biasanya berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat, seperti :

- 1) Tempat penampungan air, untuk keperluan sehari-hari seperti, drum, bak mandi, tempat ember dan lain-lain;
- 2) Tempat penampungan air baku untuk keperluan sehari-hari seperti, tempat minum burung, vas bunga, bak bekas, kaleng bekas, botol-botol bekas dan lain-lain;
- 3) Tempat penampungan air alamiah seperti, lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, potongan bambu dan lain-lain.

b. Kesenangan Nyamuk Menggigit

Nyamuk *Aedes* hidup di dalam dan di sekitar rumah sehingga makanan yang diperoleh semuanya tersedia di situ. Boleh dikatakan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* betina sangat menyukai darah manusia (antropofilik). Kebiasaan menghisap darah terutama pada pagi hari jam 08.00-12.00 dan sore hari jam 15.00-17.00. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah berkali-klali dari satu individu ke individu yang lain. Hal ini disebabkan karena pada siang hari manusia yang menjadi sumber makanan darah utamanya dalam keadaan aktif bekerja/bergerak sehingga nyamuk tidak dapat menghisap darah dengan tenang sampai kenyang pada satu individu. Keadaan inilah yang menyebabkan penularan penyakit DBD menjadi lebih mudah terjadi.

Waktu mencari makanan, selain terdorong oleh rasa lapar, nyamuk *Aedes* juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bau yang dipancarkan oleh inang, temperatur, kelembaban, kadar karbon dioksida dan warna. Untuk jarak yang lebih jauh, faktor bau memegang peranan penting bila dibandingkan dengan faktor lainnya.

Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* betina aktif di luar ruangan yang teduh dan terhindar dari angin. Nyamuk ini aktif menggigit pada siang hari. Puncak aktivitas menggigit ini bervariasi tergantung habitat nyamuk meskipun diketahui pada pagi hari dan petang hari.

c. Kesenangan Nyamuk Istirahat

Kebiasaan istirahat nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak di dalam rumah pada benda-benda yang bergantung, berwarna gelap, dan di tempat-tempat lain yang terlindung. Di tempat-tempat tersebut nyamuk menunggu proses pematangan telur. Setelah beristirahat dan proses pematangan telur selesai, nyamuk betina akan meletakkan telurnya di dinding tempat perkembangbiakannya, sedikit di atas permukaan air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu ± 2 hari setelah telur terendam air. Setiap kali bertelur nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir. Telur tersebut dapat bertahan sampai berbulan-bulan bila berada di tempat kering dengan suhu -2°C sampai 42°C , dan bila di tempat tersebut tergenang air atau kelembabannya tinggi maka telur dapat menetas lebih cepat.

d. Jarak Terbang

Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk ketersediaan tempat bertelur dan darah, tetapi tampaknya terbatas sampai jarak 100 meter dari lokasi kemunculan. Akan tetapi, penelitian terbaru di Puerto Rico menunjukkan bahwa nyamuk ini dapat menyebar sampai lebih dari 400 meter terutama untuk mencari tempat bertelur. Transportasi pasif dapat berlangsung melalui telur dan larva yang ada di dalam penampung.

e. Lama Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki rata-rata lama hidup 8 hari. Selama musim hujan masa bertahan hidup lebih panjang dan risiko penyebaran virus semakin besar.

11. Pengendalian Vektor Demam Berdarah *Dengue*

Pengendalian vektor adalah upaya yang dilakukan untuk menurunkan faktor risiko penularan oleh vektor dengan cara meminimalkan habitat perkembangbiakan vektor, menurunkan kepadatan dan umur vektor, mengurangi kontak antara vektor dan manusia serta memutus rantai penularan penyakit.

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2017) pengendalian vector DBD dapat dilakukan dengan secara fisik, biologi dan kimia.

a. Pengendalian Secara Fisik

Pengendalian secara fisik merupakan pilihan utama pengendalian vektor demam berdarah *dengue* melalui kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan cara menguras bak mandi/tempat penampungan air, menutup rapat-rapat tempat penampungan air, dan memanfaatkan kembali barang bekas yang berpotensi untuk menjadi tempat perkembangbiakan jentik nyamuk (3M). PSN 3M akan memberikan hasil yang baik apabila dilakukan secara serentak, terus-menerus dan berkesinambungan. PSN 3M sebaiknya dilakukan minimal seminggu sekali sehingga terjadi

pemutusan rantai pertumbuhan jentik tidak menjadi nyamuk (Kementrian Kesehatan RI, 2017).

PSN 3M dilakukan dengan cara, antara lain:

- 1) Menguras dan menyikat tempat-tempat penampungan air, seperti bak mandi/WC, drum dan lain-lain seminggu sekali.
- 2) Menutup rapat-rapat tempat penampung air
- 3) Memanfaatkan atau mendaur ulang barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan.

PSN 3M ini dapat diiringi dengan kegiatan lainnya, yaitu:

- 1) Memelihara ikan pemakan jentik nyamuk.
- 2) Menaburkan bubuk abate pada kolam/bak tempat penampungan air setidaknya 2 bulan sekali. Takaran pemberian bubuk abate yaitu 1 gram abate / 10 liter air.
- 3) Menggunakan obat nyamuk, baik obat nyamuk bakar, semprot atau elektrik.
- 4) Menggunakan krim pencegah gigitan nyamuk.
- 5) Melakukan pemasangan kawat kasa di lubang jendela/ventilasi untuk mengurangi akses masuknya nyamuk ke dalam rumah.
- 6) Tidak membiasakan atau menghindari menggantung pakaian baik pakaian baru atau bekas di dalam rumah yang bisa menjadi tempat istirahat nyamuk.
- 7) Sangat dianjurkan untuk memasang kelambu di tempat tidur.

(Kementrian Kesehatan RI, 2018).

b. Pengendalian Secara Biologi

Pengendalian secara biologi dilakukan dengan menggunakan *agent* biologi seperti predator/pemangsa jentik (hewan, serangga, parasit) sebagai musuh alami stadium pradewasa nyamuk. Jenis predator yang digunakan adalah ikan pemangsa jentik (cupang, gabus, guppy dan lain-lain) (Kemenkes RI, 2017).

c. Pengendalian Secara Kimia

Pengendalian vektor secara kimiawi dengan menggunakan insektisida merupakan salah satu metode pengendalian yang lebih populer di masyarakat disbanding dengan cara pengendalian lain. Golongan insektisida kimiawi untuk pengendalian DBD menurut (Kementrian Kesehatan RI, 2018), antara lain :

- 1) Sasaran dewasa (nyamuk) antara lain : Organophospat (*Malathion, methyl pirimiphos*), Pyrethroid (*Cypermethrin, Lamda-cyhalotrin, Cuf lutrin, Permethrin, S-Bioalethrine* dan lain-lain). Yang ditujukan untuk stadium dewasa yang diaplikasikan dengan cara pengabutan panas/fogging dan pengabutan dingin/ULV.
- 2) Sasaran pra dewasa (jentik)/ larvasida antara lain: Organophospat (*temephos*), *Pyriproxyfen* dan lain-lain.

B. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah *Dengue*

Menurut teori Jhon Gordon (1950), teori tersebut di sebut dengan epidemiologi triangle atau segitiga epidemiologi dimana penyakit disebabkan oleh interaksi berbagai faktor seperti host (pejamu/inang), agent (penyebab penyakit), dan environment (lingkungan). Konsep ini erat kaitannya dengan penjelasan tentang faktor risiko demam berdarah dengue.

1. Faktor *Agent*

Dalam penyakit demam berdarah *dengue* ini yang menjadi *agent* adalah virus *dengue* yang dapat ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan juga nyamuk *Aedes albopictus* yang merupakan vector infeksi demam berdarah *dengue*. Ada empat serotipe virus yang ditetapkan, yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3, dan DEN 4, meskipun keempat serotip tersebut secara antigen serupa namun mereka tidak cukup untuk memberikan proteksi secara silang. Infeksi dengan salah satu serotipe memberikan kekebalan seumur hidup terhadap serotipe virus tersebut. Gejala demam berdarah baru muncul saat seseorang pernah terinfeksi oleh salah satu dari empat jenis virus *dengue* mengalami infeksi oleh jenis virus *dengue* yang berbeda (WHO, 2011).

2. *Host*

Host adalah manusia yang peka terhadap infeksi virus dengue. Beberapa faktor pejamu (*Host*) yang dapat menyebabkan demam berdarah *dengue* adalah:

a. Jenis kelamin

Jenis kelamin yaitu sifat yang dimiliki atau melekat pada diri kaum laki-laki atau kaum perempuan yang diikutsertakan secara sosial maupun budaya (Notoatmojo, 2014). Sejauh ini tidak ditemukan perbedaan kerentanan terhadap serangan DBD dikaitkan dengan perbedaan jenis kelamin (gender) (Baitanu *et.al*, 2022). Berdasarkan penelitian (Umayu *et.al*, 2013) menyatakan bahwa baik laki-laki maupun perempuan rata-rata memiliki tempat beraktivitas yang hampir sama seperti misalnya di rumah apabila sedang tidak bekerja, walaupun ada anggota keluarga yang bekerja lingkungan tempat kerja mereka juga hampir sama seperti di rumah misalnya seperti kantor untuk pegawai/buruh dan sekolah untuk PNS (guru), selain itu nyamuk *Aedes aegypti* yang menjadi vektor penyakit demam berdarah *dengue* tidak memiliki karakter/kecenderungan yang bersifat subyektif dalam menggigit, baik perempuan maupun laki-laki memiliki potensi yang sama untuk terkena gigitan nyamuk *Aedes aegypti*.

b. Usia

Usia adalah salah satu faktor yang memengaruhi kepekaan terhadap infeksi virus dengue. Semua golongan usia dapat terserang virus dengue, meskipun baru berumur beberapa hari setelah lahir (Kolondam *et.al*, 2020). Berdasarkan penelitian (Novrita *et.al*, 2017) menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara umur dengan kejadian demam berdarah *dengue*. Responden yang berumur <15 tahun

mempunyai risiko 1,2 kali lebih besar daripada yang berumur ≥ 15 tahun untuk menderita penyakit demam berdarah *dengue*, karena anak-anak lebih rentan untuk terkena demam berdarah *dengue* karena faktor imunitas (kekebalan).

c. Mobilitas

Mobilitas penduduk yaitu perpindahan penduduk keluar dari wilayah kerja UPTD Puskesmas Bantar Kota Tasikmalaya dalam waktu 1-2 minggu sebelum terdiagnosis demam berdarah *dengue*. Seiring dengan kemajuan teknologi dalam bidang transportasi dan memiliki pekerjaan di luar kota sehingga membuat pergerakan komunitas atau perjalanan ke luar. Hal ini membuat penyebaran virus yang lebih cepat dari satu daerah ke daerah lain (Baitanu *et.al*, 2022). Orang yang memiliki mobilitas tinggi adalah orang yang memiliki kegiatan di luar rumah/wilayahnya selama 6-24 jam seperti kegiatan sekolah atau pekerjaan (Nafisah & Sukendra, 2021).

d. Pendidikan

Pendidikan akan mempengaruhi cara berpikir dalam penerimaan penyuluhandan cara pemberantasan yang dilakukan, hal ini berkaitan dengan pengetahuan. Faktor Pendidikan sangat berpengaruh terhadap pengetahuan seseorang. Semakin tinggi pendidikan seseorang maka wawasan yang dimilikinya akan semakin luas sehingga pengetahuannya pun juga akan meningkat, sebaliknya rendahnya pendidikan seseorang dapat mempersempit wawasannya, sehingga dapat menurunkan tingkat

pengetahuan terhadap masalah kesehatan dan bagaimana cara seseorang tersebut menyikapi suatu masalah yang ada (Khairiati & Fakhriadi, 2019).

e. Pengetahuan

Menurut Notoatmodjo (2014) Pengetahuan adalah hasil pengindraan manusia, atau hasil tahu seseorang terhadap suatu objek melalui indra yang dimilikinya sehingga menghasilkan pengetahuan atau hal yang diketahui oleh orang atau seseorang mengenai kesehatannya baik penyebab, cara penularan dan cara pencegahan (Baitanu *et.al*, 2022). Menurut Arikunto (2006) pengukuran tingkat pengetahuan dapat dilaksanakan dengan wawancara atau menggunakan kuesioner yang menjabarkan pertanyaan terkait materi yang akan diukur dari responden.

Tingkat pengetahuan dapat diketahui menggunakan skala dengan 3 kategori, yaitu:

- 1) Baik, apabila nilai yang diperoleh $\geq 75\%$.
- 2) Cukup, apabila yang diperoleh 56 – 75%.
- 3) Kurang, apabila yang diperoleh $< 55\%$.

Pengetahuan tentang DBD adalah informasi tentang Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang diperoleh seseorang setelah melakukan penginderaan. Informasi tentang demam berdarah *dengue* yang diperoleh meliputi pengertian demam berdarah dengue, penyebab, tanda

dan gejala, penularan, pencegahan, penatalaksanaan dan faktor risiko demam berdarah *dengue* (Rohmah *et.al*, 2019).

f. Perilaku PSN 3M

Adanya infeksi virus dengue bukan hanya di sebabkan oleh nyamuk namun perilaku masyarakat pun ikut andil, apabila masyarakat tersebut tidak melakukan pola hidup sehat dan acuh maka lingkungan tersebut dapat menjadi tempat bersarang dan berkembang biaknya nyamuk.

Perilaku yang didasari dengan pengetahuan akan lebih bertahan dari pada perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan. Orang akan melakukan upaya pemberantasan sarang nyamuk untuk mencegah demam berdarah *dengue* apabila dia tahu apa tujuan dan manfaatnya bagi kesehatan atau keluarganya dan bagaimana bahayanya jika tidak melakukan pemberantasan tersebut (Novrita. B, *et. al* 2017).

Pemberantasan sarang nyamuk (PSN) adalah suatu upaya dalam pencegahan terhadap penularan demam berdarah *dengue* yang dilaksanakan dengan cara pemutusan rantai penularan demam berdarah *dengue* berupa pencegahan terhadap gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Perilaku pemberantasan sarang nyamuk (PSN) merupakan langkah yang optimal dalam memberantas telur, jentik dan kepompong nyamuk dengan cara 3M (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia 2016). Apabila kegiatan PSN dilakukan oleh seluruh masyarakat secara terus-menerus dan berkesinambungan maka

keberadaan jentik *Aedes aegypti* dapat dibasmi, sehingga risiko penularan demam berdarah *dengue* dapat berkurang (Sasongko & Sayektiningsih, 2020).

1) Kebiasaan Menguras Tempat Penampungan Air (TPA)

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* sangat dekat dengan manusia yang menggunakan air bersih sebagai kebutuhan sehari-hari. Oleh sebab itu, sangat dibutuhkan menjaga kebersihan TPA yang digunakan, agar dapat meminimalisir perkembangbiakan jentik nyamuk *Aedes Aegypti* pada air bersih di dalam TPA yang digunakan. Kebersihan TPA berkaitan dengan kegiatan pengurasan yang dilakukan minimal seminggu sekali. Hal ini dianjurkan untuk memutus siklus kehidupan nyamuk dalam air (10 – 12 hari) agar tidak mencapai waktu bagi jentik nyamuk untuk mencapai dewasa. Pengurasan yang dimaksud adalah membersihkan TPA dengan cara menyikat bak mandi dan TPA yang lain lalu mengganti air didalamnya dengan air yang bersih (Badrah & Hidayah, 2018). Dengan menguras dan membersihkan bak mandi dan TPA diharapkan populasi nyamuk akan berkurang dan dapat menurunkan angka kejadian DBD (Novrita *et.al* 2017).

2) Kebiasaan Menutup Tempat Penampungan Air (TPA)

Pentingnya ketersediaan tutup pada penampungan air sangat mutlak diperlukan untuk menekan jumlah nyamuk yang hinggap pada bak mandi tersebut. Kebiasaan menutup tempat penampungan

air berkaitan dengan peluang nyamuk *Aedes aegypti* untuk hinggap dan menempatkan telur-telurnya. Pada tempat penampungan air yang selalu ditutup rapat, peluang nyamuk untuk bertelur menjadi sangat kecil sehingga mempengaruhi keberadaannya di tempat penampungan air tersebut. Kondisi TPA tertutup dan terbuka juga berpengaruh dalam perkembangbiakan larva nyamuk (Mubarok. M *et.al* 2017).

Jentik nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air yang seperti tempayan, drum atau ember yang berada di sekitar rumah dengan kondisi air yang tenang atau tergenang dan relatif jernih dan bukan pada genangan air yang langsung di tanah. Maka dari itu tempat penampungan air haruslah selalu di tutup rapat dan tidak dibiarkan terbuka agar nyamuk tidak dapat masuk dan bertelur hingga menjadi nyamuk (Octaviani, *et.al* 2021).

3) Kebiasaan Mendaur Ulang Barang Bekas

Kebiasaan memakai kembali atau mendaur ulang barang bekas merupakan kegiatan pengelolaan sampah dengan cara minimalisasi barang atau material yang digunakan, memilih barang-barang yang bisa dipakai kembali, juga menghindari pemakaian barang-barang yang hanya sekali pakai, barang-barang yang sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang, memperhatikan barang yang digunakan sehari-hari. Tujuan kegiatan pengelolaan sampah adalah

mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga penularan DBD dapat dicegah atau dikurangi dengan cara mengurangi jumlah nyamuk dengan melakukan pemberantasan jentiknya (Rosmala & Rosidah, 2019).

Barang-barang bekas yang dapat menampung genangan air yaitu botol, kaleng, ban, plastik bekas, dan lain-lain sebaiknya digunakan kembali menjadi sesuatu yang bermanfaat ataupun di timbun, pakaian yang sudah dipakai hendaknya dilipat agar tidak menjadi tempat perindukan nyamuk yang berpotensi menimbulkan penyakit demam berdarah *dengue*, karena hal itu dapat menjadi salah satu tempat perkembangbiakan nyamuk sehingga meningkatkan kemungkinan penularan penyakit demam berdarah *dengue*. Barang bekas yang dibiarkan berserakan dan dapat menampung air serta membuat genangan air, dapat menjadi tempat nyamuk *Aedes aegypti* bertelur dan berkembang biak. Karena habitat dan *breeding place* nyamuk *Aedes aegypti* memerlukan air jernih yang tidak beralas langsung ke tanah (Sutriyawan *et.al*, 2021).

4) Menabur Bubuk Abate

Abate/larvasida yaitu bahan yang dapat digunakan untuk membunuh hama serangga pada tingkat larva yang hidup di dalam air dan belum mencapai ukuran dewasa. Menurut Kemenkes RI (2013) Membunuh jentik nyamuk demam berdarah ditempat air yang sulit dikuras atau sulit dibersihkan bisa dengan cara

menaburkan bubuk abate, dosis penaburan bubuk abate yang dianjurkan adalah satu sendok makan atau sekitar 10 gram yang digunakan untuk 100 liter air dan bubuk abate yang telah ditaburkan sebaiknya segera diganti sekitar 2-3 bulan. Hal itu karena efektivitas bubuk abate untuk membunuh nyamuk hanya bertahan selama 2-3 bulan. Hal itu karena efektivitas bubuk abate untuk membunuh nyamuk hanya bertahan selama 2-3 bulan (Nafisah & Dyah, 2021)

5) Kebiasaan Menggantungkan Pakaian

Menurut WHO menyebutkan bahwa vektor demam berdarah *dengue* yaitu nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat istirahat yang gelap, lembab, tempat tersembunyi di dalam rumah atau dalam bangunan. Tempat istirahat di dalam rumah adalah salah satunya adalah baju/pakaian. Pakaian yang telah digunakan seseorang akan mengandung zat amino (bau) yang berasal dari keringat manusia yang dapat menjadi perangsang jarak jauh bagi nyamuk untuk hinggap (Novrita *et.al*, 2017). Perilaku masyarakat yang suka menggantung pakaian di dinding menjadi tempat yang disukai nyamuk *Aedes aegypti* untuk istirahat setelah mennghisap darah manusia (Sasongko & Sayektiningsih, 2020).

Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan istirahat terutama di dalam rumah di tempat yang gelap, lembab pada benda-benda yang bergantung seperti tirai atau pakaian yang menggantung pada dinding/ruangan. Kegiatan PSN dan 3M juga ditambahkan

dengan cara menghindari kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah merupakan kegiatan yang mesti dilakukan untuk mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga penularan penyakit DBD dapat dicegah (Kurniasa & Asmara, 2021).

6) Kebiasaan Penggunaan Obat Anti Nyamuk

Kebiasaan menggunakan obat anti nyamuk merupakan salah satu metode perlindungan diri yang digunakan oleh individu atau kelompok kecil pada masyarakat untuk melindungi diri mereka sendiri dari gigitan nyamuk dengan cara mencegah antara tubuh manusia dengan nyamuk, dimana peralatan kecil ini mudah dibawa dan sederhana dalam penggunaannya. Salah satunya yaitu obat anti nyamuk dapat mencegah gigitan nyamuk dengan memakai obat nyamuk gosok (*Lotion*) (Sasongko & Sayektiningsih, 2020).

Penggunaan obat anti nyamuk atau *repellent* pada pukul 08.00 – 10.00 dan 15.00 – 17.00 sangat penting untuk dilakukan agar dapat melindungi diri dari gigitan nyamuk *Aedes*, karena nyamuk *Aedes* betina memerlukan darah untuk pematangan telur dan aktif mengigit mangsa pada pukul 08.00 - 10.00 dan 15.00 - 17.00 (Priesley, *et.al*, 2018).

3. *Environment*

Lingkungan sangat berpengaruh terhadap tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, terlebih jika di lingkungan tersebut terdapat banyak tempat pembuangan atau tempat penampungan air.

a. Keberadaan TPA Positif Jentik

Keberadaan jentik nyamuk yang hidup sangat memungkinkan terjadinya demam berdarah dengue. Jentik nyamuk yang hidup di berbagai tempat seperti bak air, atau hinggap di lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang, potongan bambu (Sasongko & Sayektiningsih, 2020).

Tempat yang kurang bersih dan airnya jernih serta terlindung dari sinar matahari langsung merupakan tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Tempat yang disukai oleh nyamuk sebagai tempat berkembangbiaknya adalah tempat air yang lokasinya di dalam dan dekat rumah (Kurniasa & Asmara, 2021).

b. Pemakaian Kawat Kasa

Ventilasi adalah lubang tempat udara keluar dan masuk secara bebas. Ventilasi sebagai tempat pertukaran udara biasanya dimanfaatkan oleh nyamuk untuk keluar maupun masuk kedalam rumah, dilakukannya pemasangan kawat kasa pada lubang angin ini dapat mencegah gigitan nyamuk karna terdapat penghalang pada ventilasi seperti ventilasi jendela maupun pintu sehingga nyamuk tidak sampai bisa masuk rumah maupun kedalam kamar tidur (Amrieds, *et.al*, 2016). Pemasangan kawat kasa pada ventilasi akan menyebabkan semakin kecilnya kontak nyamuk dengan penghuni rumah, dimana nyamuk tidak dapat masuk ke dalam rumah, dengan cara ini akan melindungi penghuni rumah dari gigitan nyamuk (Novrita *et.al* 2017).

c. Jarak Rumah

Jarak antar rumah yang saling berdekatan di wilayah yang padat penduduk dapat memudahkan penularan penyakit Demam Berdarah *Dengue* karena nyamuk *Aedes* merupakan nyamuk yang jarak terbangnya pendek yaitu 100 meter atau bersifat domestik. Rumah penduduk yang saling berdekatan memudahkan nyamuk berpindah dari satu rumah ke rumah yang lainnya, sehingga tetangga yang paling dekat memiliki risiko lebih besar untuk tertular penyakit Demam Berdarah *Dengue* (Farahiyah, 2016).

d. Curah Hujan

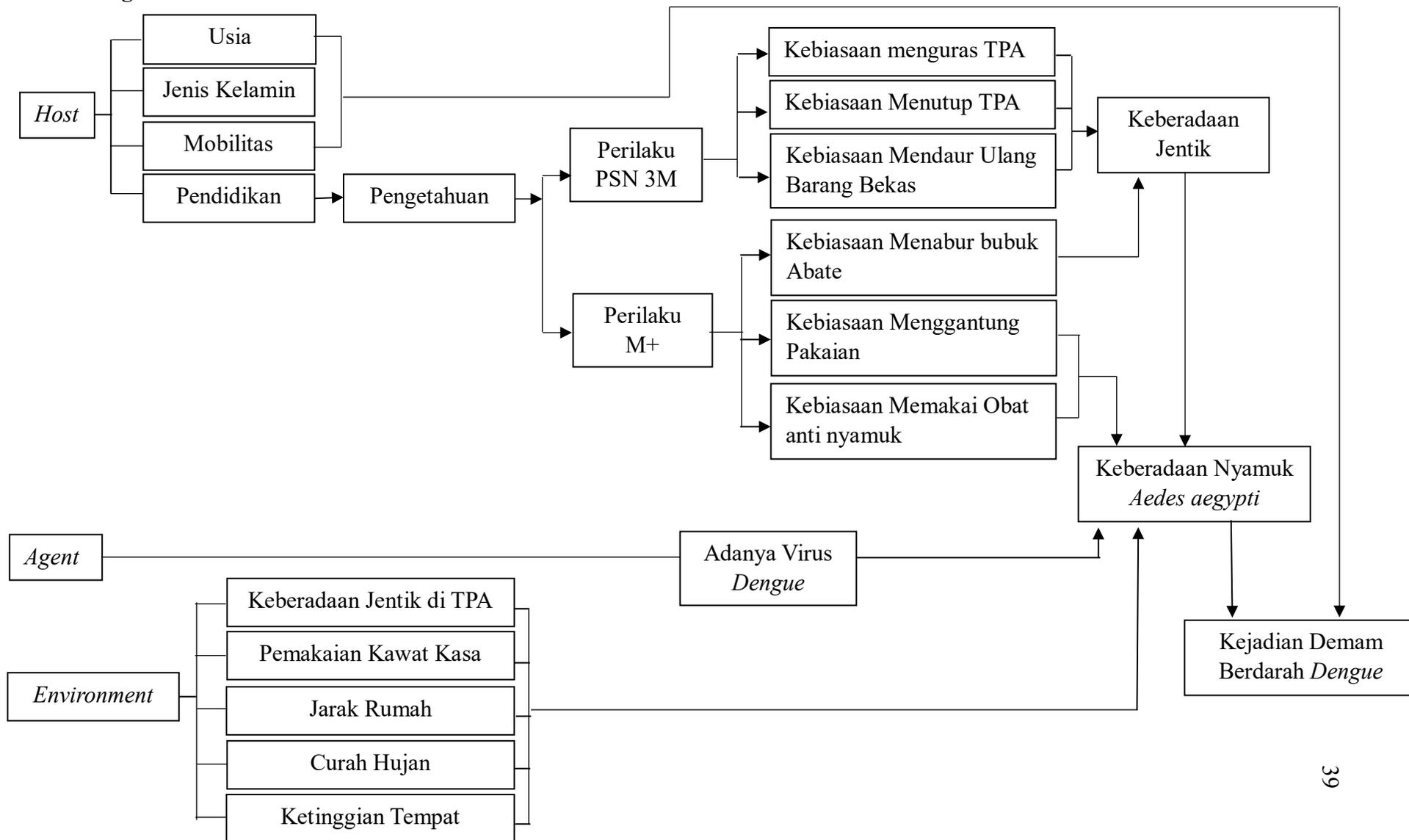
Curah hujan sangat penting bagi kelangsungan hidup nyamuk *Aedes Aegypti* karena tempat perindukan nyamuk akan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah curah hujan (Bone *et.al*, 2021). Curah hujan berpengaruh langsung terhadap keberadaan tempat perkembangbiakan nyamuk vektor DBD, curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan jumlah genangan air alami dan penampungan air hujan seperti wadah, botol atau kaleng bekas dan yang lainnya yang berpotensi menjadi habitat perkembangbiakan nyamuk vektor DBD, akan tetapi curah hujan yang terlalu tinggi atau yang berlangsung dalam waktu yang lama juga dapat menyebabkan banjir sehingga dapat menghilangkan tempat perkembangbiakan nyamuk dan menurunkan populasi nyamuk *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti* (Ridha *et.al*, 2020).

e. Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat merupakan salah satu dari faktor lingkungan yang berpengaruh pada perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD. Di wilayah Indonesia nyamuk *Aedes Aegypti* dapat hidup di ketinggian 1000 meter diatas permukaan air laut (Handayani *et,al*,2015).

Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah *dengue* hidup pada ketinggian 0-500 meter dari permukaan dengan daya hidup yang tinggi, sedangkan pada ketinggian 1000 meter dari permukaan laut nyamuk *Aedes aegpti* idealnya masih bisa bertahan hidup (Tamengkel *et.al*, 2020). Ketinggian tempat dapat mempengaruhi kelembaban di suatu wilayah, secara teori kelembaban yang berkisar dari 60%-80% merupakan kelembaban yang optimal untuk membantu proses embrionisasi dan ketahanan jentik nyamuk (Wijirahayu & suksesi, 2019).

C. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Sumber : Teori Jhon Gordon (1950), Notoatmodjo (2014), Novrita (2017), Kurniasa & Asmara (2021)